

УДК 624.012.44 : 69.032

РЕДУАН СУЛЕЙМАН ИБРАГИМ

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

## **ОСОБЕННОСТИ МАЛОЭТАЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ЛИВАН**

Рассматриваются особенности малоэтажного строительства в условиях республики Ливан, определены планируемые территориальные зоны и плотность застройки с учетом социально-культурных принципов, инженерно-геологических, экологических, экономических и архитектурно-композиционных критериев.

При возведении любого здания необходимо изучить основные принципы строительства в выбранной местности.

Ливан расположен на восточном побережье Средиземного моря. Для природы Ливана характерны чередование высоких гор и глубоких котловин, субтропический климат с продолжительным сухим летом, преобладание вечнозеленой растительности. Около 4/5 ливанской территории находится на высоте 500 и более метров над уровнем моря. Характер температуры воздуха на территории Ливана представлен в табл.1.

Таблица 1

	Зима		Весна		Лето		Осень	
На равнине, °С	12	23	15	25	23	32	14	18
В горах, °С	10	18	13	22	21	29	13	16

Ливан – преимущественно горная страна. Приморская равнинная зона довольно узкая. На юге, где горы близко подходят к берегу, ее ширина составляет всего 1,5 км.; к северу она расширяется, достигая 10 и более километров.

Таким образом, приморская территория Ливана является наиболее плотно заселенной и интенсивно освоенной зоной страны, градостроительное развитие которой имеет глубокие исторические корни и началось еще в 3-4 тысячелетии до н. э.

Угроза землетрясений не является в рассматриваемом регионе серьезной опасностью. Последнее было в 1932 г. силой 5,5 баллов по шкале Рихтера и разрушений было немного. В 555 г. н.э. сильное землетрясение было впервые в этой стране и разрушило древний Бейрут полностью. Характер распределения жилищного строительства в 2003 г. представлен в табл. 2.

Как свидетельствуют данные табл.1, наибольшие объемы жилищного строительства в 2003 г. были сконцентрированы в г.Бейрут и его

пригородах, а малоэтажное строительство интенсивно развивается в остальных районах.

Таблица 2

Область	% жилищного строительства	% малоэтажного строительства
Горный Ливан	17	13
Северный Ливан	25	10
Южный Ливан	18	10
Эль-Бекаа	10	6
Бейрут	30	1
Итого:	100 %	40%

Грунты, используемые в качестве естественных оснований зданий, подразделяются в зависимости от геологического происхождения, минералогического состава, физико-механических показателей на скальные и нескальные [1]. Горные районы северной территории страны представляют собой вулканические породы с жесткой связью между зернами минералов, т.е. скальные грунты. Поэтому глубина заложения фундамента в этих районах колеблется в пределах от 50 до 100 см. При строительстве зданий в условиях гористой местности широко используется ручной труд и средства малой механизации (автобетономешалки емкостью 0,5-2,0 м<sup>3</sup>, виброжелоба, легкие переставные транспортёры, механические и ручные отбойные молотки, экскаваторы с прямой и обратной лопатой, подъемники, бульдозеры и др.).

Малоэтажные жилые здания [2-4] в Ливане представляют собой монолитные конструкции, состоящие из несущих колонн и перекрытий. На рис.1, 2 стены первых этажей зданий – монолитные, для обеспечения безопасности здания, вторые этажи состоят из блоков. Стены второго этажа строят из полых бетонных блоков размерами:

для наружных стен – 40×20×15 см – 10 кг.

для внутренних стен – 40×20×10 см – 6 кг.

При возведении стен первого этажа используется опалубочный способ с использованием сборно-разборных деревянных щитов, которые снимают по мере затвердения бетона. Среди всех видов работ, выполняемых при возведении зданий из монолитного железобетона, опалубочные наиболее трудоёмки и механизированы. Опалубки разделяются на опалубку для возведения стен и опалубку для устройства перекрытий и потолков. Прорёмы образуются посредством установки в опалубку дверных коробок. Такой способ бетонирования требует специально подобранных бетонных смесей с повышенным содержанием цемента и непрерывного процесса бетонирования для получения однородного по качеству бетона и во избежание сцепления твердеющего

бетона с опалубкой. Бетонная смесь в конструкциях уплотняется вибраторами: площадными, вибробулавами и иглобулавами.

Потолок монолитный состоит из блоков, размером  $40 \times 15 \times 20$  см. Толщина потолка – 22 см, толщина блоков – 15 см. Опалубку для устройства перекрытий выполняют в виде раздвижных траверс (балок) или телескопических опалубочных ферм на телескопических стойках или используют инвентарные переставные опалубки.

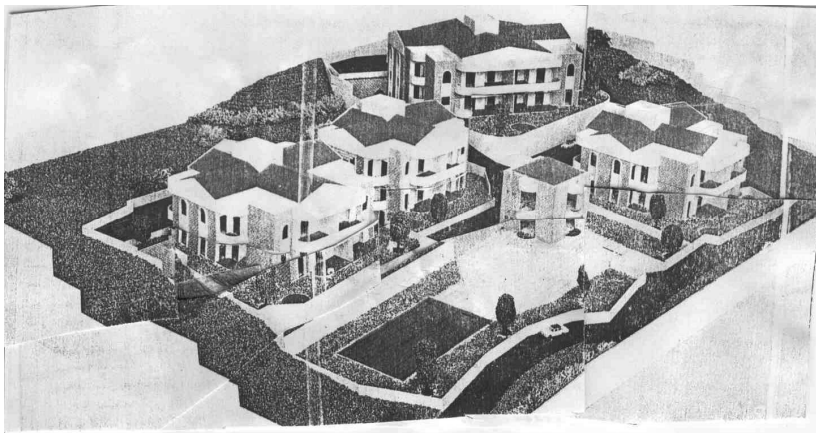


Рис.1 – Жилой комплекс «Village of princess Jizal» малоэтажных зданий в Ливане

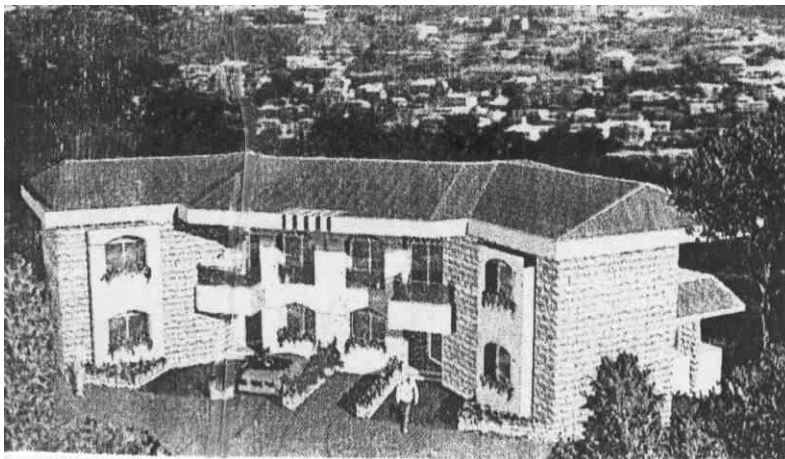


Рис.2 – Двухэтажный жилой дом в Ливане

Армирование монолитных железобетонных конструкций осуществляется связанными пространственными каркасами из отдельных стержней и сеток. Их соединение в армокаркасы требует значительных затрат труда на строительной площадке.

Крыша монолитная двускатная с уклоном 30°.

По окончании строительства для красоты внешние стены здания отделывают каменной плиткой размером 20×10 см. предпочтительно белого цвета.

Применение монолитного железобетона позволяет снизить расход строительных материалов (прежде всего стали) на возведение несущих конструкций. Большая «площадочная трудоёмкость» по устройству опалубки, вязание арматуры в каркасы, подача, укладка и трамбование бетонной смеси заметно ухудшают технико-экономические показатели проекта, однако, в то же время значительно возрастает прочность конструкции здания.

1. Конструкции гражданских зданий / Под ред. Туполева М.С. – М.: Стройиздат, 2001. – 236 с.

2. Al-Handasan, industrial technological magazine for the arab world, Lebanon, Beirut, 2003, № 115, p.12.

3. Al-Iktissad Wal-Aaman, Arab business magazine, Lebanon, Beirut, 2002, № 144, p.12.

4. Al-Handasah, Technological magazine, Lebanon, Beirut, 2002, № 93, p.54.

*Получено 02.02.2004*

## **АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ**

Агаджанов Г.К. 9, 28

Аксёнова О.Ф. 59

Андрийчук Н.Д. 90

Артеменко В.В. 171

Асанов В.В. 306

Бабанин А.Б. 171

Барило О.Г. 219

Болотских О.Н. 250

Бородич П.Ю. 229

Братута Э.Г. 95

Будниченко В.Б. 162

Бурко Д.Л. 152

Бут В.П. 219

Бухарин С.Л. 132

Вандоловский А.Г. 276

Василенко С.Л. 9

Васильева Л.В. 204

Варламов Е.Н. 73

Гасвська В.О. 63

Гасанов А.Б. 276

Ганжа А.Н. 95

Глазунов Ю.В. 271

Григорчук Ю.Н. 28

Давидич Ю.А. 147

Дашевская Е.Е. 41

Дейнеко Н.А. 177

Деркач Т.М. 338

Дмитриева Е.А. 50

Довженко О.О. 290, 319

Доля В.К. 135

Донец Л.Ю. 68

Дудолад А.С. 108